



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 39 41 290.3  
22 Anm. ldetag: 14. 12. 89  
43 Offenlegungstag: 20. 6. 91

G

DE 39 41 290 A 1

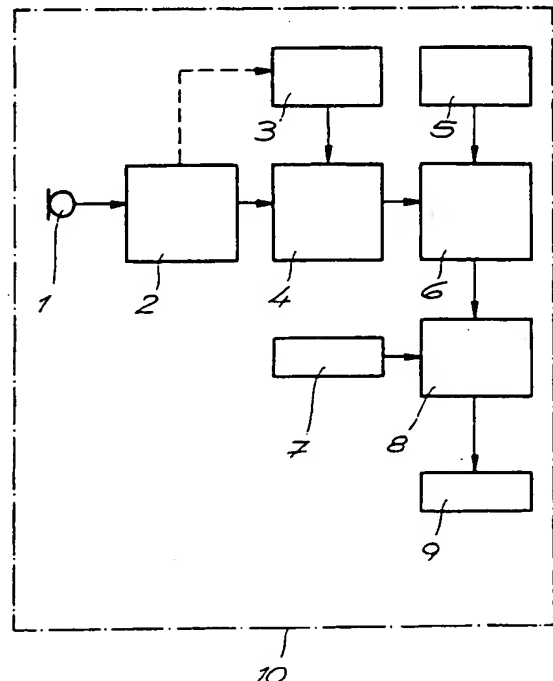
71 Anmelder:  
Bochumer Eisenhütte Heintzmann GmbH & Co KG,  
4630 Bochum, DE

74 Vertreter:  
Andrejewski, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Honke, M.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Masch, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.;  
Albrecht, R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anwälte, 4300  
Essen

72 Erfinder:  
Berger, Karl-Heinz, Dipl.-Ing. (FH), 4352 Herten, DE

54 Verfahren für die Überwachung und Steuerung von Betriebsabläufen in einem bergmännischen Untertagebetrieb und Überwachungs- und Steuereinrichtung dazu

57 Verfahren für die Überwachung und Steuerung von Betriebsabläufen in einem bergmännischen Untertagebetrieb, insbesondere in einem Streb. Das in dem arbeitenden Untertagebetrieb auftretende Geräuschspektrum wird über zumindest ein Mikrophon aufgenommen und in einem elektronischen Wandler in digitale Signale gewandelt. Die digitalen Signale werden mit Hilfe eines Filters in betriebstypische sowie in betriebsatypische Geräuschmuster zerlegt. Die betriebsatypischen Geräuschmuster werden in einem elektronischen Komparator mit zumindest einem aus einem Speicher entnommenen Referenzmuster mit vorgegebenem Informationsgehalt verglichen. Bei ausreichender Übereinstimmung wird ein Steuerbefehls- und/oder Überwachungssignal ausgelöst. Auch eine Überwachungs- und Steuereinrichtung wird angegeben.



DE 39 41 290 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren für die Überwachung und Steuerung von Betriebsabläufen in einem bergmännischen Untertagebetrieb, insbesondere in einem Streb. Die Erfindung betrifft fernerhin eine Überwachungs- und Steuereinrichtung für die Durchführung eines solchen Verfahrens.

Im Rahmen der bekannten Maßnahmen, von denen die Erfindung ausgeht, erfolgt die Überwachung und Steuerung nach Maßgabe von Messungen, für die entsprechende Meßeinrichtungen angeordnet sind, z. B. auch mit den Betriebsmitteln, die mit dem bergmännischen Untertagebetrieb verbunden sind. Diese Meßeinrichtungen reagieren nicht auf das Geräuschspektrum in dem Untertagebetrieb.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren für die Überwachung und Steuerung von Betriebsabläufen in einem bergmännischen Untertagebetrieb, insbesondere in einem Streb anzugeben, welches das in dem arbeitenden Untertagebetrieb auftretende Geräuschspektrum auswertet.

Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung, daß das in dem arbeitenden Untertagebetrieb auftretende Geräuschspektrum über zumindest ein Mikrophon aufgenommen und in einem elektronischen Wandler in digitale Signale gewandelt wird, daß die digitalen Signale mit Hilfe eines Filters in betriebstypische sowie in betriebsatypische Geräuschmuster zerlegt werden und daß die betriebsatypischen Geräuschmuster in einem elektronischen Komparator mit zumindest einem aus einem Speicher entnommenen Referenzmuster mit vorgegebenem Informationsgehalt verglichen sowie bei ausreichender Übereinstimmung ein Steuerbefehls- oder Überwachungssignal ausgelöst wird. Nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung werden die digitalen Signale permanent abgespeichert und auf diese Weise die betriebstypischen Geräuschmuster festgelegt. Auf entsprechende Art und Weise werden auch die betriebsatypischen Geräuschmuster festgelegt und gespeichert. Sie werden dazu mit geeigneten Hilfsmitteln erzeugt.

Bei den betriebsatypischen Geräuschmustern kann es sich um solche handeln, die darauf beruhen, daß in dem Untertagebetrieb unüblich oder regelwidrige Vorgänge auftreten, die zu Geräuschen führen. Im Rahmen der Erfindung liegt eine bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß über das oder ein Mikrophon verbale Steuerungsinformationen in Form von Befehlen oder Notrufen als betriebsatypische Geräuschmuster aufgenommen und in digitale Signale gewandelt sowie in Informationsmuster umgesetzt werden, und daß diese in einem oder in dem elektronischen Komparator mit zumindest einem aus einem Speicher entnommenen Befehls- oder Notruf-Referenzmuster verglichen werden sowie bei ausreichender Übereinstimmung ein den Informationen zugeordnetes Steuerbefehls- und/oder Überwachungssignal ausgelöst wird. — Gegenstand der Erfindung ist auch eine Überwachungs- und Steuereinrichtung für die Durchführung des beschriebenen Verfahrens. Sie wird im folgenden anhand eines Schemas ausführlicher erläutert.

In dem Schema erkennt man ein Mikrophon 1, einen elektronischen Wandler 2, einen Speicher 3 für betriebsatypische Geräusche, einen Filter 4 zur Trennung betriebsatypischer Geräuschmuster und betriebsatypischer Geräuschmuster, einen Speicher 5 für Geräuschmuster

von Befehlen und Hilferufen, d. h. betriebsatypische Geräuschmuster, und außerdem einen elektronischen Komparator 6. Mit dieser Überwachungs- und Steuereinrichtung kann das in dem arbeitenden Untertagebetrieb auftretende Geräuschspektrum über das Mikrophon 1 aufgenommen und in dem elektronischen Wandler 2 in digitale Signale gewandelt werden. Die digitalen Signale werden mit Hilfe des Filters 4 in betriebstypische sowie in betriebsatypische Geräuschmuster zerlegt. Die betriebsatypischen Geräuschmuster können in dem elektronischen Komparator 6 mit aus dem Speicher 5 entnommenen Referenzmustern mit vorgegebenem Informationsgehalt verglichen werden. Bei ausreichender Übereinstimmung erfolgt eine Steuerbefehls- und/oder Überwachungssignalauslösung. Kontrollierend kann auch ein Vergleich mit betriebsatypischen Geräuschmustern aus dem Speicher 3 erfolgen.

Zusätzlich vorgesehen ist eine Einrichtung 7 für eine konventionelle Befehlseingabe. Im übrigen arbeiten die beschriebene Überwachungs- und Steuereinrichtung und die konventionelle Befehlseingabe auf eine übliche Digitalsteuerung 8 mit einem Aktor 9, der z. B. Magnetventile oder andere Elemente betätigt. Die gesamte Einrichtung befindet sich in einem Gehäuse 10 der vorgeschriebenen Schutzart.

Handelt es sich bei dem bergmännischen Untertagebetrieb um einen Streb mit Strebausbauagestellten, so können beispielsweise mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens Schreitbefehle für den Schreitausbau und damit verbundenen Maschineneinheiten, ein Stillsetzen der Ausbaugestelle bzw. Maschineneinheiten und sonstigen Maßnahmen ausgelöst werden. Insbesondere kann die Sicherheit in dem Streb bzw. in dem sonstigen Untertagebetrieb beachtlich erhöht werden, weil eine sehr frühzeitige Erkennung von Hilferufen möglich ist.

#### Patentansprüche

1. Verfahren für die Überwachung und Steuerung von Betriebsabläufen in einem bergmännischen Untertagebetrieb, insbesondere in einem Streb, **dadurch gekennzeichnet,**

daß das in dem arbeitenden Untertagebetrieb auftretende Geräuschspektrum über zumindest ein Mikrophon aufgenommen und in einem elektronischen Wandler in digitale Signale gewandelt wird, daß die digitalen Signale mit Hilfe eines Filters in betriebstypische sowie in betriebsatypische Geräuschmuster zerlegt werden, und daß die betriebsatypischen Geräuschmuster in einem elektronischen Komparator mit zumindest einem aus einem Speicher entnommenen Referenzmuster mit vorgegebenem Informationsgehalt verglichen sowie bei ausreichender Übereinstimmung ein den Informationen zugeordnetes Steuerbefehls- und/oder Überwachungssignal ausgelöst wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die digitalen Signale permanent abgespeichert und auf diese Weise die betriebsatypischen Geräuschmuster festgelegt werden.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß über das oder ein Mikrophon verbale Steuerungsinformationen in Form von Befehlen oder Notrufen aufgenommen und in digitale Signale gewandelt sowie in Informationsmuster umgesetzt werden und daß diese in einem oder in dem elektronischen Komparator mit zu-

mindest einem aus einem Speicher entnommenen Befehls- oder Notrufreferenzmuster verglichen werden sowie bei ausreichender Übereinstimmung ein Steuerbefehls- und/oder Überwachungssignal ausgelöst wird.

4. Überwachungs- und Steuereinrichtung für die Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei zumindest ein Mikrophon, ein elektronischer Wandler, ein Filter und ein Komparator vorgesehen sind und wobei ein Speicher für die betriebstypischen Geräuschmuster und ein Speicher für Referenzmuster vorgesehen sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

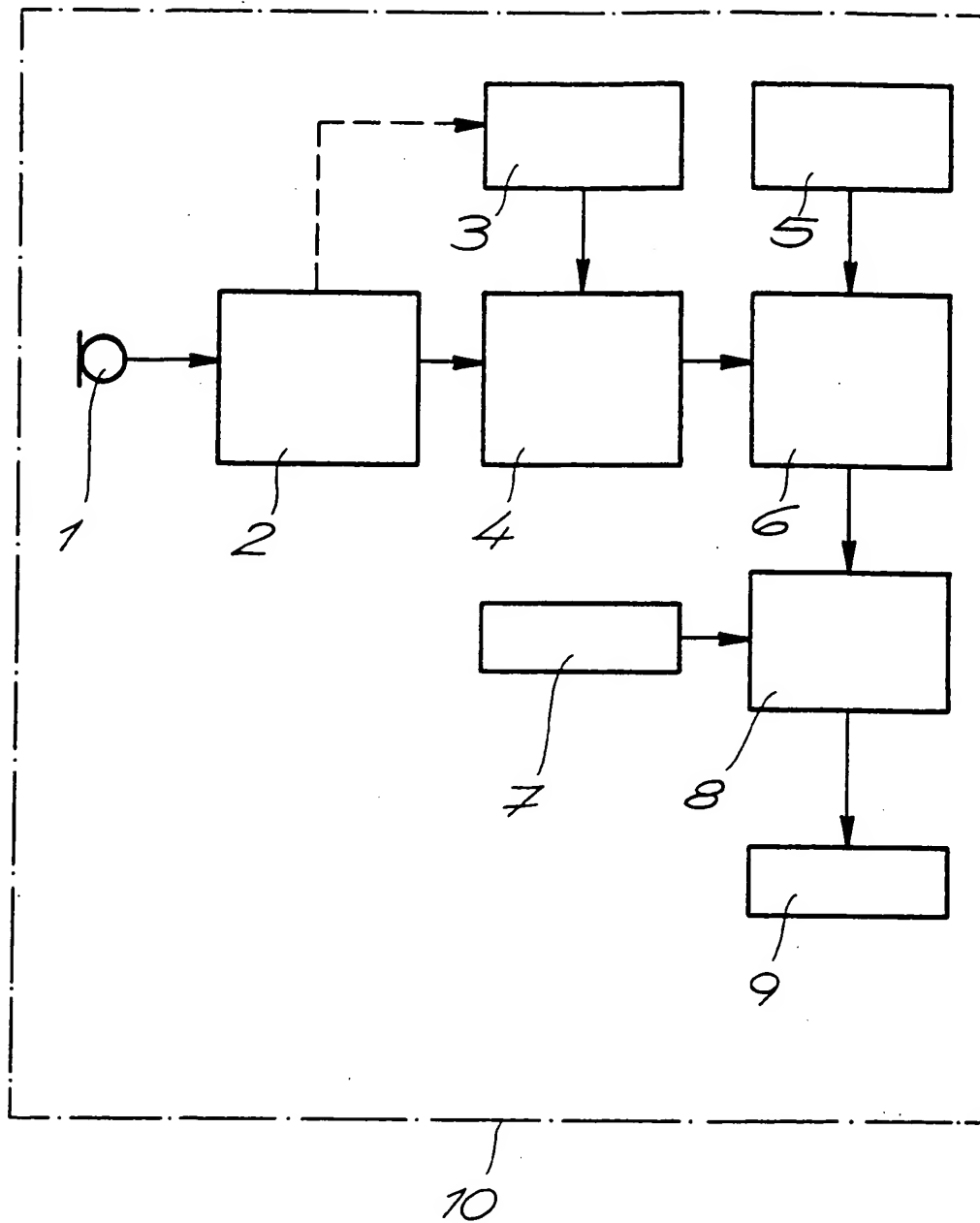
45

50

55

60

65



Translation of DE 39 41 290 A1

Applicants: Bochumer Eisenhütte Heintzmann GmbH & Co KG

Title: Method of monitoring and controlling operating procedures in underground mining operations and monitoring and control apparatus for same.

-----

#### ABSTRACT

A method of monitoring and controlling operating procedures in underground mining operations, in particular at the face.

The noise spectrum which occurs in the working underground operations is recorded by way of at least one microphone and converted into digital signals in an electronic transducer. The digital signals are broken down by means of a filter into operational-typical and operational-atypical noise patterns. The operational-atypical noise patterns are compared in an electronic comparator to at least one reference pattern with a predetermined information content, the reference pattern being taken from a memory. A control command and/or monitoring signal is triggered in the event of adequate identity. A monitoring and control apparatus is also provided.

#### DESCRIPTION

The invention concerns a method of monitoring and controlling operating procedures in underground mining operations, in particular at a face. The invention further concerns a monitoring and control apparatus for carrying out such a method.

In the context of the known measures which the invention takes as its basic starting point, monitoring and control is effected in accordance with measurements, for which suitable measuring devices are provided, for example also with the operating means which are connected to the underground mining procedures. Those measuring devices do not react to the noise spectrum in the underground mining operations.

In comparison, the object of the present invention is to provide a method of monitoring and controlling operating procedures in an

underground mining situation, in particular at a face, which evaluates the noise spectrum that occurs in the working underground operations.

To attain that object, the invention teaches that the noise spectrum occurring in the working underground operations is recorded by way of at least one microphone and converted into digital signals in an electronic transducer, that the digital signals are broken down by means of a filter into operational-typical and operational-atypical noise patterns and that the operational-atypical noise patterns are compared in an electronic comparator to at least one reference pattern with a predetermined information content, the reference pattern being taken from a memory, and, in the event of adequate identity, a control command or monitoring signal is triggered.

In accordance with a preferred embodiment of the invention the digital signals are permanently stored and the operational-typical noise patterns are established in that way. In a corresponding manner the operational-atypical noise patterns are also established and stored. They are produced for that purpose with suitable ancillary means.

The operational-atypical noise patterns may be those which are based on the fact that unusual or irregular procedures occur in underground operations, such procedures resulting in noises. In accordance with the invention a preferred embodiment of the method is characterised in that verbal control information in the form of commands or emergency calls are recorded by way of the or a microphone as operational-atypical noise patterns and converted into digital signals and transformed into information patterns and that they are compared in a or the electronic comparator to at least one command or emergency call reference pattern taken from a memory and in the event of adequate identity a control command and/or monitoring signal associated with the information is triggered. The subject-matter of the invention is also a monitoring and control apparatus for carrying out the described method. It is described in greater detail hereinafter with reference to a diagrammatic drawing.

The diagrammatic drawing shows a microphone 1, an electronic transducer 2, a memory 3 for operational-typical noises, a filter 4 for

separating operational-typical noise patterns and operational-atypical noise patterns, a memory 5 for noise patterns of commands and calls for help, that is to say operational-atypical noise patterns, and also an electronic comparator 6. With that monitoring and control apparatus, it is possible to record the noise spectrum occurring in the working underground operations, by way of the microphone 1, and to convert it into digital signals in the electronic transducer 2. The digital signals are broken down by means of the filter 4 into operational-typical and operational-atypical noise patterns. The operational-atypical noise patterns can be compared in the electronic comparator 6 to reference patterns with a predetermined information content, which are taken from the memory 5. If there is sufficient identity a control command and/or monitoring signal is triggered. As a check a comparison can also be made with operational-typical noise patterns from the memory 3.

The apparatus additionally has a device 7 for conventional command input. Moreover the described monitoring and control apparatus and the conventional command input operate on a conventional digital control system 8 with an actuator 9 which for example actuates solenoid valves or other elements. The entire apparatus is disposed in a housing 10 of the above-described protective kind.

If the underground mining operation involves a face with face support structures then for example the method according to the invention can be employed to trigger progression commands for advancing the supports and machine units connected thereto, stopping the supports or machine units and other measures. In particular safety at the face or in the rest of the underground operations can be considerably increased because very early recognition of calls for help is possible.

## CLAIMS

1. A method of monitoring and controlling operating procedures in underground mining operations, in particular at a face characterised in that the noise spectrum occurring in the working underground operations is

recorded by way of at least one microphone and converted into digital signals in an electronic transducer, that the digital signals are broken down by means of a filter into operational-typical and operational-atypical noise patterns and that the operational-atypical noise patterns are compared in an electronic comparator to at least one reference pattern with a predetermined information content, the reference pattern being taken from a memory, and, in the event of adequate identity, a control command or monitoring signal associated with the information is triggered.

2. A method according to claim 1 characterised in that the digital signals are permanently stored and the operational-atypical noise patterns are established in that way.

3. A method according to one of claims 1 and 2 characterised in that verbal control information in the form of commands or emergency calls are recorded by way of the or a microphone and converted into digital signals and transformed into information patterns and that they are compared in a or the electronic comparator to at least one command or emergency call reference pattern taken from a memory and in the event of adequate identity a control command and/or monitoring signal is triggered.

4. A monitoring and control apparatus for carrying out the method according to one of claims 1 to 3 wherein there are provided at least one microphone, an electronic transducer, a filter and a comparator, and wherein there are provided a memory for the operational-typical noise patterns and a memory for reference patterns.



